

Энергосберегающая составляющая: контроль над работой систем теплоснабжения

Андреев С.Ю., Слизченко Е.В., КП «Харьковские тепловые сети»

Контроль над работой систем теплоснабжения в процессе эксплуатации по праву является энергосберегающей составляющей наряду с техническим усовершенствованием оборудования и применением новых технологий в производстве.

Своевременно выявленные отклонения параметров, устранение неисправностей в отдельных элементах системы и качественно проведенные наладочные работы являются не только залогом безаварийной работы, отсутствием жалоб от потребителей, но и дают экономию энергоносителей.

Особо важными в этом направлении являются работы:

- по наладке автоматического регулирования разрежения в топке котла, систем автоматического регулирования подпитки;

- работа регуляторов температуры горячей воды в автоматическом режиме, регулирования розжига, систем умягчения воды непрерывного действия, которые дают возможность как исключить «человеческий фактор», так и оптимально расходовать воду, газ, электроэнергию.

Сбор информации о фактических параметрах работы источников теплоснабжения ведется ежедневно, однако требуется длительное время для обработки потока поступившей информации. В данном случае, с учетом определения причин и проведения организационно-технических мероприятий, теряется драгоценное время, а с ним и возрастает вероятность нерационального использования энергоносителей.

Для проведения сравнительного анализа фактических гидравлических и температурных режимов на источниках и тепловых вводах потребителей на нашем предприятии разработаны и нашли применение:

- программа «Теплограф»;
- программа по анализу режимов систем на ЭВМ;
- программа по расчету гидравлических потерь во внутриквартальных сетях;
- программа по расчету гидравлических сопротивлений теплообменников и расчету расходов теплоносителя на подогрев горячей воды в зависимости от схемы подключения теплообменного оборудования;
- программа по построению пьезометрических графиков по фактическим замерам давлений на подключениях к внутриквартальным и магистральным сетям;

• программа «Теплограф» с доработкой и вводом данных обо всех повреждениях. Информация о программе «Теплограф» была представлена в августе 2011 г. на общегосударственной выставочной акции «Барвиста Україна» в НК «Экспоцентр Украины» в городе Киеве.

Однако нередко характеристики объектов в действительности оказываются далеки от расчетных. Для ответа на вопросы: каким будет реальный температурный график, как определить точность замеров параметров, зам. главного инженера Октябрьского филиала КП «ХТС» Мельниченко С.В. совместно с группой РиНАЛ филиала разработал к отопительному сезону 2011-2012 гг. программу по проверке работы тепловой системы на основании фактических замеров двух параметров – температуры в подающем и температуры в обратном трубопроводах.

Алгоритм расчета программы основан на зависимости температуры теплоносителя от изменений фактической температуры наружного воздуха. При качественном регулировании отопительной нагрузки в тепловой сети расчетные значения температуры наружного воздуха (t_n), температуры воздуха внутри помещения (t_b) и текущего значения температуры наружного воздуха (t) определяются из системы уравнений:

- для температуры в подающем трубопроводе:

$$T_n = t_b + (t_{np} - t_b) \cdot \left(\frac{t_b - t_n}{t_b - t_n} \right)^{0,76} + (T_n - t_{np}) \cdot \frac{t_b - t_n}{t_b - t_n}, \quad (1)$$

где T_n – расчетная температура воды в подающем трубопроводе тепловых сетей при t_n , град. С; t – текущее значение температуры наружного воздуха, град С; T_n – расчетная температура воды в подающем трубопроводе тепловых сетей, град С; t_b – температура воздуха внутри помещения, град. С, значения определены нормами СНиПа в зависимости от назначения помещения; t_n – температура наружного воздуха, град. С, принимается для климатической зоны расположения объекта теплопотребления; t_{np} – средняя температура нагревательных приборов при t_n , град. С;

$$t_{np} = \frac{T_3 + T_0}{2}, \quad (2)$$

где T_3 – температура подачи во внутридомовую систему при t_n , град. С; T_0 – расчетная температура в обратном трубопроводе при t_n , град. С;

- для температуры в обратном трубопроводе:

$$T_o = T_n - \Delta T \cdot \frac{t_b - t_n}{t_b - t_n}, \quad (3)$$

где T_o – расчетная температура в обратном трубопроводе при t_n ,

град.С; ΔT – расчетный перепад температур в тепловой сети, град. С;
 - для температуры после узла смешения:

$$T_3 = T_n - (T_n - T_3) \cdot \frac{t_B - t_n}{t_B - t_n}; \quad (4)$$

$$T_3 = \frac{T_n + u \cdot T_o}{1 + u}, \quad (5)$$

где u – коэффициент смешения.

Связи между текущими температурами в подающем и обратном трубопроводах и после узла смешения определяются преобразованием вышеприведенной системы уравнений (1), (3), (4).

Среда программирования Delphi-7 защищена от открытого доступа пользователя к расчетным формулам. Преимуществом новой программы является ее простота пользования, время обработки информации и спектр применения.

Методы анализа фактических параметров имеют большое будущее. Разработка такого вида технической документации и обучение эксплуатационного персонала проведению сравнительного анализа работы тепловых систем – важное и перспективное направление на пути энергосбережения.